

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-298273

(43)Date of publication of application : 24.10.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02B 5/30

G02F 1/133

G09F 9/00

G09F 9/46

(21)Application number : 11-107197

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 14.04.1999

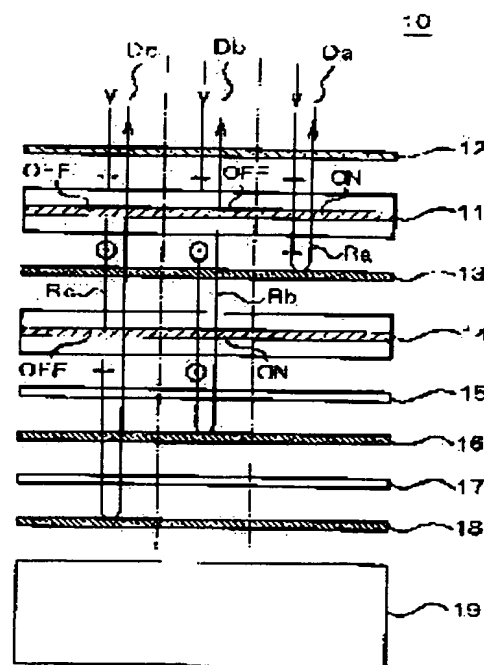
(72)Inventor : ARIKAWA YASUO
MATSUI TAKESHI

(54) DISPLAY DEVICE AND ELECTRONIC APPLIANCE EQUIPPED WITH THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize new display techniques for accurately represent text display and icon display in high quality which can be selectively displayed, and to obtain a display device which increases the degree of flexibility in display design and which can yield satisfactory visibility especially in electronic appliances.

SOLUTION: A display device 10 has a structure, such that from the display screen side, a polarizing plate 12 having normal absorption type polarizing characteristics as a first polarization separating means, a liquid crystal panel 11 as a first means for varying the polarization axis of transmitted light, a polarizing film 13 as a second polarization separating means, a liquid crystal panel 14 as a second means for varying the polarization axis of transmitted light, a diffusion film 15, a polarizing film 16 as a third polarization separating means, a color filter 17, a polarizing film 18 as a fourth polarization separating means, and a backlight 19 are successively disposed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-298273
(P2000-298273A)

(43) 公開日 平成12年10月24日 (2000. 10. 24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 2 F 1/1335	5 1 0 5 2 0	G 0 2 F 1/1335	5 1 0 2 H 0 4 9 5 2 0 2 H 0 8 9
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30	2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/133		G 0 2 F 1/133	5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/00	3 6 1	G 0 9 F 9/00	3 6 1 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-107197

(22) 出願日 平成11年4月14日 (1999. 4. 14)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 有川 康夫

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 松井 剛

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

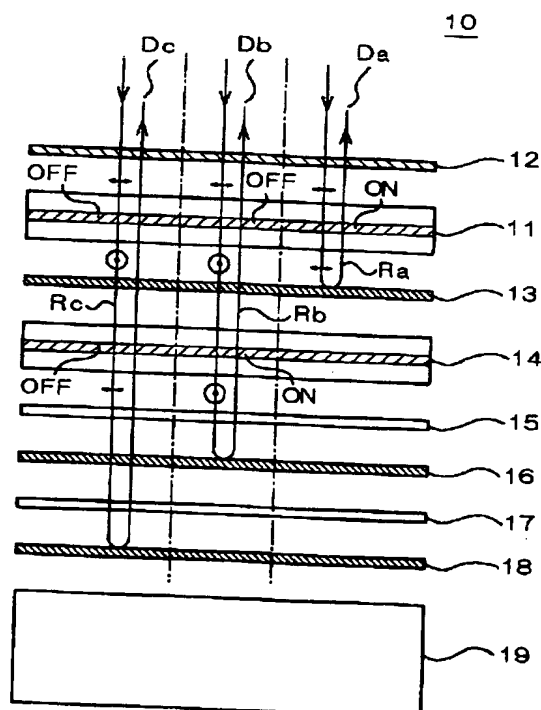
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置及びこれを備えた電子機器

(57) 【要約】

【課題】 選択表示可能なテキスト表示及びアイコン表示を確実に且つ高品位に表現できる新規の表示技術を実現し、表示デザインの自由度を高めることができるとともに、特に電子機器などにおいて良好な視認性を発揮することのできる表示装置を提供する。

【解決手段】 表示装置10においては、その表示面側から、第1偏光分離手段として通常の吸収型偏光特性を有する偏光板12、第1透過偏光軸可変手段として液晶パネル11、第2偏光分離手段として偏光フィルム13、第2透過偏光軸可変手段として液晶パネル14、拡散フィルム15、第3偏光分離手段として偏光フィルム16、カラーフィルタ17、第4偏光分離手段として偏光フィルム18、バックライト19が順次配置されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 偏光分離手段と、制御領域毎に透過光の偏光軸を変化させ得るように構成された第 1 透過偏光軸可変手段と、第 2 偏光分離手段と、制御領域毎に透過光の偏光軸を変化させ得るように構成された第 2 透過偏光軸可変手段と、第 3 偏光分離手段と、光反射手段とを順次配置してなる表示装置であって、

前記第 1 偏光分離手段は、前記第 1 透過偏光軸可変手段とは反対側から入射する光の第 1 偏光成分を前記第 1 透過偏光軸可変手段側へ向けて出射可能であるとともに、前記第 1 透過偏光軸可変手段側から入射する光の前記第 1 偏光成分を前記第 1 透過偏光軸可変手段の反対側へ向けて出射可能に構成され、

前記第 2 偏光分離手段は、前記第 1 透過偏光軸可変手段側から入射する光の第 2 偏光成分を前記第 2 透過偏光軸可変手段側へ向けて出射可能であり、前記第 1 透過偏光軸可変手段側から入射する光の前記第 2 偏光成分と異なる第 3 偏光成分を前記第 1 透過偏光軸可変手段側へ向けて出射可能であるとともに、前記第 2 透過偏光軸可変手段側から入射する光の前記第 2 偏光成分を前記第 1 透過偏光軸可変手段側へ向けて出射可能に構成され、

前記第 3 偏光分離手段は、前記第 2 透過偏光軸可変手段側から入射する光の第 4 偏光成分を前記第 2 透過偏光軸可変手段とは反対側に出射可能であり、前記第 2 透過偏光軸可変手段側から入射する光の前記第 4 偏光成分とは異なる第 5 偏光成分を前記第 2 透過偏光軸可変手段側へ向けて出射可能であるとともに、前記第 2 透過偏光軸可変手段とは反対側から入射する光の前記第 4 偏光成分を前記第 2 透過偏光軸可変手段側へ向けて出射可能に構成され、

前記光反射手段は、前記第 3 偏光分離手段側から入射する光の少なくとも一部を前記第 3 偏光分離手段側へ向けて出射可能に構成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記光反射手段は、前記第 3 偏光分離手段側から入射する光の第 6 偏光成分を前記第 3 偏光分離手段の反対側に向けて出射可能であり、前記第 3 偏光分離手段側から入射する光の前記第 6 偏光成分とは異なる第 7 偏光成分を前記第 3 偏光分離手段側に向けて出射可能に構成された第 4 偏光分離手段であることを特徴とする表示装置。

【請求項 3】 請求項 2 において、前記第 4 偏光分離手段は、前記第 3 偏光分離手段とは反対側から入射する光の前記第 6 偏光成分を前記第 3 偏光分離手段側へ向けて出射可能であり、前記第 4 偏光分離手段の前記第 3 偏光分離手段とは反対側に光源が配置されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項において、前記第 1 偏光分離手段と前記第 2 偏光分離手段との間、前記第 2 偏光分離手段と前記第 3 偏光分離

手段との間、前記第 3 偏光分離手段と前記光反射手段との間のいずれか少なくとも一箇所には、当該箇所を通過する光を変調する光変調手段が設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 5】 請求項 4 において、前記光変調手段は、表面上若しくは内部に光変調層を形成した透光性基体を重ねることによって構成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 6】 請求項 4 又は請求項 5 において、前記第 1 偏光分離手段と前記第 2 偏光分離手段との間、前記第 2 偏光分離手段と前記第 3 偏光分離手段との間、前記第 3 偏光分離手段と前記光反射手段との間のうち、少なくとも 2 箇所に相互に別々の光変調手段が設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 7】 請求項 6 において、少なくとも 2 箇所に相互に別々に設けられている前記光変調手段のうち、前記第 1 偏光分離手段側に形成されている前記光変調手段の方が弱い光変調度を呈するように構成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 8】 請求項 1 から請求項 7 までのいずれか 1 項において、前記第 2 偏光成分は、前記第 4 偏光成分に対して略直交し若しくは略平行な偏光軸を備え、前記光反射手段は、前記第 4 偏光成分を反射するように構成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 9】 請求項 8 において、前記第 2 偏光成分の偏光軸が前記第 4 偏光成分の偏光軸に対して略直交するように構成された状態と、略平行に構成された状態とが切換可能に構成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 10】 請求項 1 から請求項 9 までのいずれか 1 項に記載された表示装置を備えた電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は表示装置及びこれを備えた電子機器に係り、特に、偏光板などの偏光分離手段と、液晶パネルなどの透過偏光軸可変手段とを組み合わせた表示装置の構成に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から使用されている液晶表示装置は、近年の携帯電話、ポータブル音楽再生機器、時計、カメラ、VTR、電子レンジ、電話機など、ありとあらゆる電子機器に使われている。このような電子機器の表示部内においては、文字、数字、記号などを複数のドット領域若しくはセグメント領域の組み合わせによって表示するテキスト情報表示部と、イラストなどの所定の模様、特殊記号、マークなどのアイコンを専用の 1 又は複数のセグメント領域によって表示するアイコン表示部とが適宜に用いられている。

【0003】 テキスト情報表示部においては、種々の文字情報等を自由に書き換えることができ、小さな点の集まりで文字等を表現するドットマトリクス方式や、数字

を表現するための7セグメント方式などの複数のセグメントの組み合わせによって文字等を表現するセグメント方式などが用いられている。

【0004】一方、アイコン表示部は、イラスト、記号、単語などを固定的に表示する部分であり、電子機器の設定内容や現在の状況、使用者への警告などの情報を予め固定された態様にて表示する。具体例としては、携帯機器において使われている電池残量を数段階にて示すもの（「電池」のイラスト）、携帯電話において使われている電波強度を数段階にて示すもの（「電波」のイラスト）、電子時計において使用されるアラーム設定状態にあることを示すもの（「ALARM」の文字）、ストップウォッチにおいて使われる計時の停止状態を示すもの（「STOP」の文字）などがある。

【0005】従来の液晶表示装置は、例えば公知のTN型若しくはSTN型の液晶表示パネルを用いた装置の場合、2枚の偏光板を透過偏光軸が互いに直交する姿勢で液晶セルの前後に配置し、液晶セル内の液晶層に対する電界印加の有無によって一方の偏光板を透過してきた偏光の偏光軸方向を変化させたり、維持したりし、この偏光が他方の偏光板により遮断されたり、他方の偏光板を透過したりすることによって液晶表示パネルの光遮断状態と光透過状態とを切り換えるようにしている。この液晶表示パネルの光遮断状態では表示面は暗色に視認され、光透過状態では明色に視認されるため、この暗色と明色とによって種々の情報を表示することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の液晶表示パネルを用いた表示装置において、テキスト表示部においては、種々の情報を比較的自由に表示できる点で柔軟性があるが、セグメントやドット構造が粗いと高品位の表示態様を実現することができず、ドット構造を精細化すると微細構造を形成する必要がある、製造コストが増大するという問題点がある。また、カラー化するためには精細なカラーフィルタを形成する必要があるためにさらに製造コストが増大する。

【0007】一方、アイコン表示部を形成するには、液晶表示パネルのパネル基板の内面に形成された透明電極や反射電極などをアイコンの形状に作り込む必要がある。このため、アイコン態様の異なる液晶表示パネルを作るには液晶セルの構造をアイコン毎に設計し、製造する必要がある、その他の部分、例えばテキスト情報表示部などは全く同一構造であっても、パネル構造を相互に流用することができないという問題点がある。また、一つのアイコンを形成すると、その領域には別のアイコンなどを表示することができなくなるから、当該領域の表示態様が固定化してしまうという問題点がある。さらに、微細な模様や細密な線を備えているアイコンや複数の色を用いた複雑なアイコンを作ろうとすると電極パターンも微細な構造にする必要がある、製造がきわめて困

難になってしまい、実用的ではないという問題点がある。

【0008】そして、テキスト表示部とアイコン表示部のいずれにおいても、異なる色調や質感などを備えた複数の領域を相互に接するように表示するには、液晶パネル内に個々に制御可能に構成された異なる制御領域を相互に密着した状態に配置しなければならないが、制御領域を構成する液晶パネルの電極間には絶縁のために必ず所定の間隔を設ける必要があるため、異なる色調や質感などを備えた複数の領域が相互に接するように表示することはきわめて難しいという問題点がある。

【0009】これに対して液晶表示パネルのパネル基板に常時視認可能なアイコンを印刷等によって形成しておき、必要時においてアイコンの選択状態を示すための指示表示を液晶表示パネルで行うという方法もある。しかし、この場合にはアイコン自体は常時表示されているために表示態様がさらに固定化され表示態様を選択的に表示することができない上に、表示面の視認性が悪くなり、アイコン表示を補助する指示表示（例えば当該アイコンが選択されていることを示す下線や矢印など）なども必要になることから表示面積を多く占有してしまうという問題点がある。

【0010】そこで本発明は上記問題点を解決するものであり、その課題は、選択表示可能なテキスト表示及びアイコン表示を確実に且つ高品位に表現できる新規の表示技術を実現し、表示デザインの自由度を高めることができるとともに、特に電子機器などにおいて良好な視認性を発揮することのできる表示装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明の表示装置は、第1偏光分離手段と、制御領域毎に透過光の偏光軸を変化させ得るように構成された第1透過偏光軸可変手段と、第2偏光分離手段と、制御領域毎に透過光の偏光軸を変化させ得るように構成された第2透過偏光軸可変手段と、第3偏光分離手段と、光反射手段とを順次配置してなる表示装置であって、前記第1偏光分離手段は、前記第1透過偏光軸可変手段とは反対側から入射する光の第1偏光成分を前記第1透過偏光軸可変手段側へ向けて出射可能であるとともに、前記第1透過偏光軸可変手段側から入射する光の前記第1偏光成分を前記第1透過偏光軸可変手段の反対側へ向けて出射可能に構成され、前記第2偏光分離手段は、前記第1透過偏光軸可変手段側から入射する光の第2偏光成分を前記第2透過偏光軸可変手段側へ向けて出射可能であり、前記第1透過偏光軸可変手段側から入射する光の前記第2偏光成分と異なる第3偏光成分を前記第1透過偏光軸可変手段側へ向けて出射可能であるとともに、前記第2透過偏光軸可変手段側から入射する光の前記第2偏光成分を前記第1透過偏光軸可変手段側へ向けて出射可

能に構成され、前記光反射手段は、前記第2透過偏光軸可変手段側から入射する光の少なくとも一部を前記第2透過偏光軸可変手段側へ向けて出射可能に構成され、前記第3偏光分離手段は、前記第2透過偏光軸可変手段側から入射する光の第4偏光成分を前記第2透過偏光軸可変手段とは反対側に出射可能であり、前記第2透過偏光軸可変手段側から入射する光の前記第4偏光成分とは異なる第5偏光成分を前記第2透過偏光軸可変手段側へ向けて出射可能であるとともに、前記第2透過偏光軸可変手段とは反対側から入射する光の前記第4偏光成分を前記第2透過偏光軸可変手段側へ向けて出射可能に構成され、前記光反射手段は、前記第3偏光分離手段側から入射する光の少なくとも一部を前記第3偏光分離手段側へ向けて出射可能に構成されていることを特徴とする。

【0012】この発明によれば、上記の配置において第1偏光分離手段の側を前面側とし、光反射手段の側を背面側とすると、前面側から第1偏光分離手段に光が入射すると、第1偏光分離手段から第1偏光成分が第1透過偏光軸可変手段側に向けて出射され、この第1偏光成分が第1透過偏光軸可変手段を通過して第2偏光成分になると、第2偏光分離手段へ向けて第2偏光成分が出射され、その結果、第2偏光分離手段から第2透過偏光軸可変手段に向けて第2偏光成分が出射される。第2透過偏光軸可変手段において第4偏光成分が第3偏光分離手段へ向けて出射されると、第3偏光分離手段は第4偏光成分を光反射手段へ向けて出射し、第4偏光成分は光反射手段で反射されて再び第3偏光分離手段に入射し、第3偏光分離手段は第4偏光成分を第2透過偏光軸可変手段に向けて出射し、第2透過偏光軸可変手段は第2偏光成分を第2偏光分離手段に向けて出射し、第2偏光分離手段は第1透過偏光軸可変手段へ向けて第2偏光成分を出射し、第1透過偏光軸可変手段は第1偏光成分を第1偏光分離手段へ向けて第1偏光成分を出射するので、第1偏光分離手段は第1偏光成分を前面側へ向けて出射する。

【0013】また、上記において、第1偏光分離手段から出射された第1偏光成分が第1透過偏光軸可変手段へ入射したとき、第1透過偏光軸可変手段から第3偏光成分が第2偏光分離手段へ向けて出射されると、第2偏光分離手段から第1透過偏光軸可変手段に向けて第3偏光成分が出射されるので、第1透過偏光軸可変手段から第1偏光成分が前面側へ出射され、その結果、第1偏光分離手段から第1偏光成分が前面側に向けて出射される。

【0014】さらに、上記において、第2偏光分離手段から出射された第2偏光成分が第2透過偏光軸可変手段へ入射したとき、第2透過偏光軸可変手段から第5偏光成分が第3偏光分離手段へ向けて出射されると、第3偏光分離手段から第2透過偏光軸可変手段へ向けて第5偏光成分が出射されるので、第2透過偏光軸可変手段から第2偏光分離手段へ向けて第2偏光成分が出射され、第

2偏光分離手段から第2偏光成分が第1透過偏光軸可変手段へ向けて出射され、さらに第1透過偏光軸可変手段から第1偏光分離手段へ向けて第1偏光成分が出射されるから、その結果、第1偏光分離手段から前面側へ第1偏光成分が出射される。

【0015】以上のように、前面側から光が第1偏光分離手段へ入射すると、上記の3つの光経路に沿って光が反射するため、第1透過偏光軸可変手段及び第2透過偏光軸可変手段において光の偏光軸の変化状態を制御領域毎に制御することによって、表示面の制御領域に対応する領域毎に、上記の3つの光経路に対応した3つの表示態様を形成することができる。したがって、2つの偏光軸可変手段によってそれぞれの制御領域毎に表示態様を少なくとも3態様に变化させることができるため、従来よりも表示面のデザインバリエーションが豊富になるとともに、第1透過偏光軸可変手段と第2透過偏光軸可変手段の制御領域の位置関係によって、個々の偏光軸可変手段によっては構造上形成できないほどの高品位の表示、例えば隣接する異なる表示態様の領域を相互に接するように表示することなどを容易に行うことができる。

【0016】この発明において、前記光反射手段は、前記第3偏光分離手段側から入射する光の第6偏光成分を前記第3偏光分離手段の反対側に向けて出射可能であり、前記第3偏光分離手段側から入射する光の前記第6偏光成分とは異なる第7偏光成分を前記第3偏光分離手段側に向けて出射可能に構成された第4偏光分離手段であることが好ましい。

【0017】この発明によれば、第3偏光分離手段から第4偏光成分が第4偏光分離手段へ向けて出射したとき、その第4偏光成分に第7偏光成分が含まれていれば、第4偏光分離手段から第3偏光分離手段へ向けて第7偏光成分が出射され、この第7偏光成分に第4偏光成分が含まれていれば上記のように最終的に第1偏光分離手段から前面側へ第1偏光成分が出射される。また、第3偏光分離手段から第4偏光分離手段へ向けて第4偏光成分が出射したとき、第4偏光成分に第6偏光成分が含まれていれば、第6偏光成分が第4偏光分離手段から背面側へと出射される。したがって、第4偏光分離手段の偏光特性と第4偏光成分との関係によって視認される反射光量（その表示態様に有効に利用される光量）を調節することができる。

【0018】この場合において、前記第4偏光分離手段は、前記第3偏光分離手段とは反対側から入射する光の前記第6偏光成分を前記第3偏光分離手段側へ向けて出射可能であり、前記第4偏光分離手段の前記第3偏光分離手段とは反対側に光源が配置されていることが好ましい。

【0019】この発明によれば、光源から放出された光のうち第6偏光成分が第4偏光分離手段に入射すると、第4偏光分離手段は第6偏光成分を出射し、第6偏光成

分に第4偏光成分が含まれていれば、この第4偏光成分により、上記のように最終的に第1偏光分離手段から前面側に第1偏光成分が出射される。したがって、第4偏光分離手段の偏光軸を調整する（例えば第4偏光分離手段を光軸周りに回転させる）ことによって、暗所においては光源光によって表示を視認可能に構成することができる。

【0020】上記各発明において、前記第1偏光分離手段と前記第2偏光分離手段との間、前記第2偏光分離手段と前記第3偏光分離手段との間、前記第3偏光分離手段と前記光反射手段との間のいずれか少なくとも一箇所には、当該箇所を通過する光を変調する光変調手段が設けられていることが好ましい。

【0021】この発明によれば、第1偏光分離手段から第1透過偏光軸可変手段、第2偏光分離手段、第2透過偏光軸可変手段、第3偏光分離手段、光反射手段を経て、再び、第3偏光分離手段、第2透過偏光軸可変手段、第2偏光分離手段、第1透過偏光軸可変手段、第1偏光分離手段へと戻り、前面側へ出射される光による表示態様と、第1偏光分離手段から第1透過偏光軸可変手段、第2偏光分離手段、第2透過偏光軸可変手段、第3偏光分離手段を経て、再び、第2透過偏光軸可変手段、第2偏光分離手段、第1透過偏光軸可変手段、第1偏光分離手段へと戻り、前面側へ出射される光による表示態様と、第3光変調手段によって第1偏光分離手段から第1透過偏光軸可変手段、第2偏光分離手段、第2透過偏光軸可変手段、第3偏光分離手段、光反射手段を経て、再び、第3偏光分離手段、第2透過偏光軸可変手段、第2偏光分離手段、第1透過偏光軸可変手段、第1偏光分離手段へと戻り、前面側へ出射される光による表示態様とからなる、合計3つの表示態様を適宜に構成することが可能になる。ここで、光変調手段としては、透光性或非透光性のパターン（模様、文字、記号、図形など）或いは所定の色調、光散乱性の光学要素（カラーフィルタ、拡散フィルタ、光散乱板など）が用いられる。これらの光変調手段は、上記各発明の構成要素とは独立して配置されていてもよく、或いは、上記各発明の構成要素の表面上若しくは内部（構成要素の全体或いは一部に着色するなどの光学作用を与えるための処理を施す場合も含む。）に形成されていてもよい。

【0022】この発明において、前記光変調手段は、表面上若しくは内部に光変調層を形成した透光性基体を重ねることによって構成されていることが好ましい。

【0023】この発明によれば、光変調層を形成した透光性基体を重ねることによって、複雑且つ繊細なデザインを表示に用いることができる。ここで、光変調層を形成した透光性基体には、透光性基体を全体的或いは部分的に着色するなどの光学的作用を与えるための処理を施したものを含む。

【0024】また、前記第1偏光分離手段と前記第2偏

光分離手段との間、前記第2偏光分離手段と前記第3偏光分離手段との間、前記第3偏光分離手段と前記光反射手段との間のうち、少なくとも2箇所に相互に別々の光変調手段が設けられていることが望ましい。

【0025】この発明によれば、上述の3つの表示態様のうち、少なくとも2つの表示態様をそれぞれの光変調手段によって適宜に設定することが可能になる。

【0026】この場合には、少なくとも2箇所に相互に別々に設けられている前記光変調手段のうち、前記第1偏光分離手段側に形成されている前記光変調手段の方が弱い光変調度を呈するように構成されていることが望ましい。

【0027】この発明によれば、上記の3つの表示態様の表示側により近い位置に配置された光変調手段が弱い光変調度を呈するように構成されていることにより、表示側に近い光変調手段による表示態様への影響を低減できるので、3つの表示態様間の態様の独立性を高めることができる。ここで、弱い光変調度とは、光に対する影響が少ないことを言い、例えば、光変調層の色調に関しては淡色であること、光の明度に関しては光変調による明るさの変化が少ない（光透過率が高い）こと、光散乱に関しては散乱度が低いことなどに相当する。

【0028】上記各発明において、前記第2偏光成分は、前記第4偏光成分に対して略直交し若しくは略平行な偏光軸を備え、前記光反射手段は、前記第4偏光成分を反射するように構成されていることが好ましい。

【0029】この発明によれば、第1透過偏光軸可変手段及び第2透過偏光軸可変手段においてそれぞれ透過偏光軸を90度回転させるか否かを制御領域毎に制御することなどにより、第2偏光分離手段及び第3偏光分離手段によって光路を選択することができ、効率的に異なる表示態様を実現できる。

【0030】この発明において、前記第2偏光成分の偏光軸が前記第4偏光成分の偏光軸に対して略直交するように構成された状態と、略平行に構成された状態とが切換可能に構成されていることが好ましい。

【0031】この発明によれば、第2偏光成分と第4偏光成分との偏光軸の関係を直交するか平行かを切換可能に構成することにより、第2透過偏光軸可変手段の透過偏光軸の変化に対する表示態様の出現態様を変化させることができる。例えば、第2透過偏光軸可変手段の透過偏光軸を90度回転させるか否かを選択できるものとする、第2偏光成分が第4偏光成分に対して略直交した偏光軸を有している場合には、第2透過偏光軸可変手段が透過光の偏光軸を90度回転させると第2偏光成分は第4偏光成分となって第3偏光分離手段を通過し、第2透過偏光軸可変手段が透過光の偏光軸を回転させないと第2偏光成分は第5偏光成分となって第3偏光分離手段から再び第2透過偏光軸可変手段側へ出射される。これに対して、第2偏光成分が第4偏光成分に平行な偏光軸

を有している場合には、第2透過偏光軸可変手段が透過光の偏光軸を90度回転させると第2偏光成分は第5偏光成分となって第3偏光分離手段をから再び第2透過偏光軸可変手段側へ出射され、第2透過偏光軸可変手段が透過光の偏光軸を回転させないと第2偏光成分は第4偏光成分となって第3偏光分離手段を通過する。

【0032】上記の発明では、例えば、第3偏光分離手段を光軸周りに90度回転させることによって上記の切換を行うことができる。また、光反射手段が第4偏光分離手段である場合には、第3偏光分離手段とともに第4偏光分離手段もまた90度回転させることによって上記の切換を行うことができる。

【0033】上記各発明においては、前記第3偏光分離手段と前記光反射手段との間には、この間を通過する光を変調する第3光変調手段が配置されていることが好ましい。この発明によれば、第3光変調手段によって第1偏光分離手段から第1透過偏光軸可変手段、第2偏光分離手段、第2透過偏光軸可変手段、第3偏光分離手段、光反射手段を経て、再び、第3偏光分離手段、第2透過偏光軸可変手段、第2偏光分離手段、第1透過偏光軸可変手段、第1偏光分離手段へと戻り、前面側へ出射される光による表示態様を適宜の態様に設定することができる。

【0034】上記各発明において、前記第2偏光分離手段と前記第3偏光分離手段との間には、この間を通過する光を変調する第2光変調手段が配置されていることが好ましい。この発明によれば、第3光変調手段によって、第1偏光分離手段から第1透過偏光軸可変手段、第2偏光分離手段、第2透過偏光軸可変手段、第3偏光分離手段、光反射手段を経て、再び、第3偏光分離手段、第2透過偏光軸可変手段、第2偏光分離手段、第1透過偏光軸可変手段、第1偏光分離手段へと戻り、前面側へ出射される光による表示態様と、第1偏光分離手段から第1透過偏光軸可変手段、第2偏光分離手段、第2透過偏光軸可変手段、第3偏光分離手段を経て、再び、第2透過偏光軸可変手段、第2偏光分離手段、第1透過偏光軸可変手段、第1偏光分離手段へと戻り、前面側へ出射される光による表示態様とを適宜の態様に設定することができる。

【0035】上記各発明において、前記第1偏光分離手段と前記第2偏光分離手段との間には、この間を通過する光を変調する第1光変調手段が配置されていることが好ましい。この発明によれば、この第1光変調手段によって、第1偏光分離手段から第1透過偏光軸可変手段、第2偏光分離手段、第2透過偏光軸可変手段、第3偏光分離手段、光反射手段を経て、再び、第3偏光分離手段、第2透過偏光軸可変手段、第2偏光分離手段、第1透過偏光軸可変手段、第1偏光分離手段へと戻り、前面側へ出射される光による表示態様と、第1偏光分離手段から第1透過偏光軸可変手段、第2偏光分離手段、第2

透過偏光軸可変手段、第3偏光分離手段を経て、再び、第2透過偏光軸可変手段、第2偏光分離手段、第1透過偏光軸可変手段、第1偏光分離手段へと戻り、前面側へ出射される光による表示態様と、第1偏光分離手段から第1透過偏光軸可変手段、第2偏光分離手段を経て、再び、第1透過偏光軸可変手段、第1偏光分離手段へと戻り、前面側へ出射される光による表示態様とを適宜の態様に設定することができる。

【0036】上記各発明において、上記第1偏光成分、第2偏光成分、第3偏光成分、第4偏光成分、第5偏光成分は、それぞれ、第1方向の直線偏光、第2方向の直線偏光、第3方向の直線偏光、第4方向の直線偏光、第5方向の直線偏光であることが好ましく、この場合にはさらに、上記第2方向と第3方向、及び、第4方向と第5方向がそれぞれ光軸と直交する平面上において相互に直交することが望ましい。さらに、第1方向と第2方向、及び、第2方向と第4方向がそれぞれ光軸と直交する平面上において相互に直交することが好ましい。また、この場合、第6方向と第7方向もまた、光軸と直交する平面上において相互に直交することが好ましく、この場合には、第6方向が第4方向と第5方向の双方に対して平行でもなく直交してもいい角度に設定されていることが望ましい。

【0037】さらに、上記各発明においては、第1透過偏光軸可変手段及び第2透過偏光軸可変手段は共に液晶パネルであることが好ましい。この場合にはさらに、液晶パネルがTN型液晶パネルであることが望ましい。

【0038】上記各発明の表示装置を備えた電子機器としては、電子時計（腕時計、置き時計、懐中時計など）、情報処理装置、携帯電子機器、家電機器、事務用電子機器などがある。

【0039】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る表示装置の実施形態について詳細に説明する。図1は以下に説明する実施形態の模式的な概略構成図である。本実施形態の表示装置10においては、その表示面側から、第1偏光分離手段として偏光板12、第1透過偏光軸可変手段として液晶パネル11、第2偏光分離手段として偏光フィルム13、第2透過偏光軸可変手段として液晶パネル14、拡散フィルム15、第3偏光分離手段として偏光フィルム16、カラーフィルタ17、第4偏光分離手段として偏光フィルム18、バックライト19が順次配置されている。

【0040】偏光板12は通常のTN型液晶表示パネルにおいて用いられるものと同様のものであり、照射される光のうち所定方向の直線偏光成分（以下、「第1方向の直線偏光」という。）を通過させ、これと直交する方向の直線偏光成分を吸収するように構成されている。実際の構造としては、偏光層の表裏をTAC（三酢酸セルロース）の保護層で挟んだ積層フィルムを用いることが

できる。この実施形態では、偏光板12は、光のうち図の紙面方向と平行な直線偏光成分を透過するとともに、図の紙面と直交する方向の直線偏光成分を吸収するように構成されている。このように、所定の偏光成分を透過させるとともに他の偏光成分を吸収するように構成された偏光分離手段の特性を、以下単に「吸収型偏光特性」という。

【0041】第1透過偏光軸可変手段として構成された液晶パネル11は、図6に示すように、ガラスなどからなる透明なパネル基板111と112の間にシール材によって封入された液晶層113を備えている。パネル基板111の内面上にはITOなどの透明導電体からなるコモン電極110Cが形成され、パネル基板112の内面上にはコモン電極110Cに対向する位置にセグメント電極110Sが形成されている。このセグメント電極110Sは液晶パネル11の表示面内に形成された制御領域を構成する。液晶パネル11は制御領域毎に液晶層113の配向状態を制御することができるよう構成されている。本実施形態における液晶パネルは基本的に90度ツイスト構造を有する液晶を用いたTN型液晶パネルを用いている。ただし、液晶パネルとしては、STN型液晶パネル、ECB液晶を用いたパネルなどを用いることもできる。なお、STN型液晶パネルにはF-STN (Film Compensated Super-twisted Nematic) 型液晶パネルといった色補償用光学異方体を用いるものも含まれる。

【0042】第2偏光分離手段としての偏光フィルム13は、照射される光のうち所定方向の直線偏光成分（以下、「第2方向の直線偏光」という。）を透過させ、これと直交する方向の直線偏光成分（以下、「第3方向の直線偏光」という。）を反射するように構成されている。このように所定の偏光成分を透過させ、他の偏光成分を反射するように構成された偏光分離手段の特性を、以下単に「反射型偏光特性」という。

【0043】この偏光フィルム13としては、例えば図7に示すような積層構造を備えたものがある。この構造は、2つの合成樹脂などからなる薄膜13Aと薄膜13Bとが交互に積層されたものである。薄膜13Aは図示のX軸方向の屈折率 n_{AX} と、Y軸方向の屈折率 n_{AY} とが異なる。薄膜13BはX軸方向の屈折率 n_{BX} とY方向の屈折率 n_{BY} とが等しい。また、薄膜13AのY軸方向の屈折率 n_{AY} と薄膜13BのY軸方向の屈折率 n_{BY} とは等しい。したがって、この積層構造に対して図示Z軸方向に入射した光のうち、Y軸方向の直線偏光成分は積層構造を光学的に均質な媒質と同様に透過し、そのままY軸方向の直線偏光成分として射出される。

【0044】一方、薄膜13AのZ軸方向の厚さを t_A 、薄膜13BのZ軸方向の厚さを t_B とし、入射光の波長を λ とすると、

【0045】

$$\text{【数1】 } t_A \times n_{AX} + t_B \times n_{BX} = \lambda / 2$$

となるようにすることによって、波長 λ の光であってZ軸方向に入射した光のうちX軸方向の直線偏光成分はX軸方向の直線偏光成分として反射される。

【0046】図7に示す積層構造において、薄膜13AのZ軸方向の厚さ t_A 及び薄膜13BのZ軸方向の厚さ t_B を種々変化させて積層することにより、複数の波長域において数1に示す関係を成立させることができ、上記のX軸方向の直線偏光成分を反射することができる。特に、上記厚さを積層方向に向けて連続的に変化させていくことによって所定の波長領域内の光に対して上記作用を発揮させることができる。本実施形態では、厚さを変化させた薄膜13A及び13Bを多数積層することによって可視光領域のほぼすべての波長範囲に亘ってX軸方向の直線偏光成分をX軸方向の直線偏光成分として反射し、Y軸方向の直線偏光成分をY軸方向の直線偏光成分として透過させる偏光分離手段である偏光フィルム13を構成する。なお、このような偏光分離手段は、国際公開公報(WO95/17692)に開示されている。

【0047】偏光フィルム13と同様の機能を有する偏光分離手段としては、上記の偏光フィルムの他に、コレステリック液晶層の両側又は片側に1/4波長板を配設したもの、プリースター角を利用して反射偏光と透過偏光とに分離する構造を有するもの(SID 92 DIGEST 第427頁から第429頁に記載されたもの)、ホログラムを利用したものなどがある。

【0048】第2透過偏光軸可変手段としての液晶パネル14は、上記の液晶パネル11と基本的に同じ構造を有するものである。ガラスなどからなる透明なパネル基板141と142の間にシール材によって封入された液晶層143を備えている。パネル基板141の内面上にはITOなどの透明導電体からなるコモン電極140Cが形成され、パネル基板142の内面上にはコモン電極140Cに対向する位置にセグメント電極140Sが形成されている。このセグメント電極140Sは液晶パネル14の表示面内に形成された制御領域を構成する。液晶パネル14は制御領域毎に液晶層143の配向状態を制御することができるよう構成されている。

【0049】拡散フィルム15は、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂などの透光性素材からなるものであり、透過光を散乱して表示を白色化し、或いは表示態様を梨地(砂目)状にするものである。この拡散フィルムなどの光拡散板としては、微小粒子などを混合することによって白濁させた半透明の樹脂、表面を粗面化した透明部材などを用いることができる。

【0050】カラーフィルタ17は所定の色調に着色された透光性素材からなり、必要に応じて異なる色調の着色領域が所定のパターンにて形成される。これらの拡散フィルム15、カラーフィルタ17は光変調手段の少な

くとも一部として機能するものである。光変調手段としては、拡散フィルム15やカラーフィルタ17のように独立した部材によって構成されていてもよいが、後述するように他の光学的機能を有する構成要素に付随的に設けられていてもよい。例えば、偏光フィルム13、16、18の前面（表示面側、すなわち視認者側）若しくは背面（表示面の反対側）上、或いは内部に印刷、染色、凹凸加工（粗面加工）などの方法で光変調層が形成されていてもよく、また、下記の反射層の表面に形成されていてもよい。

【0051】偏光フィルム16、18は、上記偏光フィルム13と同じ構造を備えたものであり、それぞれ同様の反射型偏光特性を有する。すなわち、偏光フィルム16は、所定方向の直線偏光成分（以下、単に「第4方向の直線偏光」という。）を透過し、これと直交する方向の直線偏光成分（以下、単に「第5方向の直線偏光」という。）を反射する。また、偏光フィルム18は、所定方向の直線偏光成分（以下、単に「第6方向の直線偏光」という。）を透過し、これと直交する方向の直線偏光成分（以下、単に「第7方向の直線偏光」という。）を反射する。これらの偏光フィルム16、18のうち、背面側に配置された偏光フィルム18は光反射手段としても機能している。光反射手段としては、偏光フィルム18の代わりに、例えば、金属薄膜などによって構成された反射層を用いてもよい。反射層は透光性フィルムの背面上にアルミニウムその他の金属の蒸着などの方法により被着されることが好ましい。また、反射層の表面を粗面にしたり、反射層の前面側に拡散層を形成したりすることにより光を乱反射させることによって上記の拡散フィルムと同様の光変調手段の一部として機能させることもでき、このように構成することによって視認性が向上し、例えばその乱反射の態様が全波長領域においてほぼ均等であれば白色の外観が得られる。

【0052】偏光フィルム18の背後にはエレクトロルミネッセンス（EL）素子、公知の光源と導光板とからなるものなどの面状光源としてバックライト19が配置される。このバックライト19は偏光フィルム18の背後から透過照明を行うためのものであり、夜間など外光が得られない場合にも表示を視認可能にするためのものである。この場合、偏光フィルム18はバックライト19の光のうち所定の偏光成分を前面側（表示面側）に向けて透過する。なお、偏光フィルム18の代わりに光反射手段である反射層が形成されている場合には、バックライト19の光を透過するように、例えば金属薄膜を薄く形成することなどによって構成されたハーフミラーのようなものとするのが好ましい。すなわち、この場合の反射層は明所においては前面側から入射した外光を前面側へ反射し、暗所においてはバックミラー19の光を前面側へ放出するものである。

【0053】また、上記構成において、拡散フィルム1

5、カラーフィルタ17の代わりに、透光性フィルムの前面若しくは背面上に印刷、蒸着などの方法により光変調手段としての光変調層を形成したものを配置してもよい。この光変調層としては、所定の色調に形成された透光性のカラーフィルタや、非透光性層などがあり、所定のデザインに形成されたイラスト、文字、記号、数字、模様、或いは背景などとして設けられる。光変調層はまた、スクリーン印刷、プリンタなどによるものなどの各種印刷法の他に、透光性フィルムを部分的に染色することによって構成してもよく、さらに透光性フィルムの表面に薄片を配置することによって構成してもよい。さらにまた、アイコン表示を構成する表示パターン部が形成された複数の透光性フィルムを重ねることによって、より複雑かつ繊細に描画されたアイコン表示を実現することができる。

【0054】次に、上述の図1に示す構成における作用について説明する。以下の説明においては、液晶パネル11、14として、コモン電極110C、140Cとセグメント電極110S、140Sとの間に所定の電圧が印加されると液晶層113、143内の液晶分子が電界方向に配向して入射光の偏光軸の方向が維持されるようになり、所定の電圧が印加されないと液晶層113、143内の液晶分子は初期配向状態になり入射光の偏光軸を90度回転させる作用を発揮するように構成されている場合について説明する。もっとも、所定の印加電圧の有無に対して偏光軸の回転作用が上述の作用とは逆に、すなわち、電圧無印加状態で入射光の偏光軸の方向が維持され、電圧印加状態で入射光の偏光軸が回転するように設定されていてもよい。

【0055】また、以下の説明においては、上記の第2方向と第3方向、第4方向と第5方向、第6方向と第7方向とがそれぞれ光軸と直交する平面上において直交し、また、第1方向と第2方向、第2方向と第4方向、第4方向と第6方向とがそれぞれ光軸と直交する平面上において直交する場合を基本として説明する。ただし、上記の第1方向から第7方向までの関係は種々設定することができ、また、相互の方向関係を直交或いは平行以外の種々の中間角度を有する関係に設定することもできる。

【0056】まず、明所などにおいて外光が得られる場合には、外光が偏光板12を透過すると第1方向（図示紙面と平行な方向）の直線偏光（上記の第1偏光成分に相当する。）となって液晶パネル11に入射する。ここで、液晶パネル11においてコモン電極110Cとセグメント電極110Sとの間に所定電圧が印加されていない場合或いは場所（以下、単に「OFF状態」という。）においては、液晶パネル11を上記の直線偏光が通過するとその偏光軸が90度回転されて第2方向である方向（図示紙面と直交する方向）の直線偏光（上記の第2偏光成分に相当する。）となる。この第2方向の直

線偏光は液晶パネル11の背後に配置された偏光フィルム13に入射すると上述のようにして第2方向の直線偏光としてそのまま背面側へ透過する。この直線偏光は偏光フィルム13を透過してその背後にある液晶パネル14に入射される。

【0057】一方、液晶パネル11においてコモン電極110Cとセグメント電極110Sとの間に所定電圧が印加されている場合或いは場所（以下、単に「ON状態」という。）においては、偏光板12を通過した第1方向の直線偏光はそのまま液晶パネル11を通過して、この場合には第1方向と同じ第3方向の直線偏光（上記の第3偏光成分に相当する。）となり、偏光フィルム13によって前面側へ反射される。そして再び液晶パネル11を通過して第1方向であり第3方向でもある方向の直線偏光になり、偏光板12を通過して前面側へ放出される。

【0058】次に、液晶パネル11のOFF状態において透過してきた第2方向の直線偏光は、液晶パネル14に入射する。このとき、液晶パネル14のコモン電極140Cとセグメント電極140Sとの間に所定電圧が印加されていない場合或いは場所（以下、単に「OFF状態」という。）においては、上記の第2方向の直線偏光が通過するとその偏光軸が90度回旋されて第4方向である方向（図示紙面に平行な方向）の直線偏光（上記の第4偏光成分に相当する。）となる。この第4方向の直線偏光は拡散フィルム15を透過して偏光フィルム16に入射し、そのまま背面側へ透過する。

【0059】一方、液晶パネル14のコモン電極140Cとセグメント電極140Sとの間に所定電圧が印加された場合或いは場所（以下、単に「ON」状態という。）においては、上記の第2方向の直線偏光はそのまま偏光方向を維持して拡散フィルム15を透過し、第2方向でもあり第5方向でもある直線偏光として偏光フィルム16において前面側に反射される。偏光フィルム16によって反射された第2方向でもあり第5方向でもある直線偏光は再びON状態にある液晶パネル14を通過してその偏光方向が維持されて偏光フィルム13を透過し、さらにOFF状態にある液晶パネル11を通過して90度偏光方向が回旋されて第1方向の直線偏光となり、偏光板12から前面側へ出射される。

【0060】偏光フィルム16を透過した第4方向の直線偏光は、カラーフィルタ17を通過して偏光フィルム18に入射すると、第4方向と直交する第6方向を透過し、第4方向と平行な第7方向の光を反射する偏光フィルム18によって前面側に反射され、そのまま第4方向でもあり第7方向でもある直線偏光としてカラーフィルタ17を透過し、偏光フィルム16を透過し、拡散フィルム15を透過し、OFF状態にある液晶パネル14を通過してその偏光方向が90度回旋されて第2方向の直線偏光となる。この第2方向の直線偏光は偏光フィルム

13を透過してOFF状態にある液晶パネル11を通過してその偏光方向が90度回旋され、第1方向の直線偏光となり、偏光板12を透過して前面側に出射される。

【0061】上記の実施形態では、図示の3つの光経路Ra、Rb、Rcを辿る反射光のいずれか一つによって表示要素が構成される。すなわち、各表示要素は、偏光板12から液晶パネル11を経て偏光フィルム13までを往復する光経路Raにおいて受ける光変調によって決定される表示態様Daと、偏光板12から液晶パネル11、偏光フィルム13、液晶パネル14、拡散フィルム15を経て偏光フィルム16までを往復する光経路Rbにおいて受ける光変調によって決定される表示態様Dbと、偏光板12から液晶パネル11、偏光フィルム13、液晶パネル14、拡散フィルム15、偏光フィルム16、カラーフィルタ17を経て偏光フィルム18までを往復する光経路Rcにおいて受ける光変調によって決定される表示態様Dcとのいずれかによって構成される。

【0062】この実施形態では、光変調手段として独立した部材としては、光経路RbとRcを通過する光を変調する拡散フィルム15と、光経路Rcを通過する光を変調するカラーフィルタ17のみを配置しているが、光経路Rcを通過する光のみを変調するもの、光経路RbとRcを通過する光のみを変調するもの、光経路Ra、Rb、Rcのいずれを通過する光に対しても変調を行うものを適宜配置することができる。また、光変調手段としては、偏光板12、液晶パネル11、14、偏光フィルム13、16、18の前面若しくは背面上或いはその内部に種々の光変調層又は光変調領域を形成してもよい。これらの光変調層又は光変調領域は、印刷、蒸着、塗装などの各種成膜方法や、染色、含浸などの各種分散方法などによって形成され得る。

【0063】このとき、光変調手段に照射された光はその所定のパターンや色調に変調されて反射され、或いは、光変調層を透過しながら一部が吸収されつつ着色された後に最終的に偏光フィルム13、16、18のいずれかにて反射され、復路において再び光変調される。また、この反射された光は再び偏光フィルムや液晶パネルを通過した後、偏光板12を透過して放出される。

【0064】ここで、光変調手段や偏光フィルムなどによって散乱された光の一部はその偏光状態が変化するが、偏光状態の変化した光は前面側に配置された偏光フィルムを透過することができず反射されるため、再び光変調手段や偏光フィルムにて変調された後にさらに反射され、前面側の偏光フィルムを透過できる偏光方向を備えた直線偏光成分になれば前面側へ放出されることとなる。

【0065】したがって、明所など外光が得られる場合には、液晶パネル11のON状態にある制御領域と重なった部分に表示態様Daが視認され、液晶パネル11の

OFF状態にある制御領域と重なった部分のうち、液晶パネル14のON状態にある制御領域と重なった部分であれば表示態様Dbが視認され、液晶パネル14のOFF状態になる制御領域と重なった部分であれば表示態様Dcが視認される。したがって、2つの液晶パネル11, 14のON/OFF制御によって3つの表示態様Da, Db, Dcを選択して表示することができる。

【0066】次に、暗所などにおいて外光が得られない場合には、バックライト19を点灯させることにより、バックライト19から放出された光の一部、すなわち、この実施形態の場合には第4方向と直交する図1の紙面と直交する第5方向の直線偏光が偏光フィルム18を透過してカラーフィルタ17を通過した後、偏光フィルム16に入射される。このとき、偏光フィルム16において第5方向の直線偏光を透過しない（反射する）ように構成すると、バックライト19の光はほとんど前面側には出射されない。したがって、あらかじめ偏光フィルム18の透過偏光軸である第6方向を図1の紙面と直交する方向と、図1の紙面と平行な方向の双方に対して傾斜した方向に設定することによって、バックライト19の光のうち、偏光フィルム18を透過する第6方向の直線偏光が偏光フィルム16を透過する第4方向の直線偏光成分を含むこととなり、第6方向の直線偏光のうち一部である、第4方向の直線偏光成分が偏光フィルム16を透過する。この第4方向の直線偏光は液晶パネル14のOFF状態の領域を通過することにより90度偏光軸が回転し、第2方向の直線偏光として偏光フィルム13を透過する。第2方向の直線偏光は液晶パネル11のOFF状態の領域を通過するとさらに偏光軸が90度回転し、第1方向の直線偏光として偏光板12を透過して前面側へ出射される。

【0067】また、バックライト19から放出された光のうち、偏光フィルム18及び16を透過した第4方向の直線偏光は、液晶パネル14のON状態の領域においてはそのまま偏光方向が維持されるので、偏光フィルム13によって遮断（反射）され、前面側へは出射されない。この前面側へ出射されない光は、偏光フィルム13により背面側へ反射されるため、再び偏光フィルム16や偏光フィルム18によって反射されて液晶パネル14のOFF状態の領域から前面側へ放出される場合があるので、表示の明るさの増大に寄与する。

【0068】また、液晶パネル14のOFF状態の領域を通過して偏光フィルム13を通過した第2方向の光であっても、液晶パネル11のON状態の領域に入射し、通過すると、その偏光方向が維持されるため、偏光板12において遮断（吸収）される。

【0069】以上のように、暗所など外光が得られないときにバックライト19から放出される光によって表示を行う場合には、液晶パネル11, 14のOFF状態になっている領域が重なった部分からは光が放出され、液

晶パネル11, 14のいずれか一方がON状態となっている部分からは光が放出されない。したがって、液晶パネル11, 14の制御領域の状態によって2つの表示態様を形成することができる。

【0070】なお、このようにバックライト19を点灯して表示を行う場合、偏光フィルム16もまた規定の位置から多少回転させた姿勢で配置することによって、図1に示す光経路Rbの復路に沿って光を透過させ、前面側に放光させることも可能である。

【0071】次に、上記実施形態の具体的な表示構成の例について説明する。上記実施形態において、液晶パネル11と液晶パネル14の各制御領域はそれぞれ独立して設定することが可能である。したがって、図2に示すように、表示面10A内において、図示一点鎖線で示すように液晶パネル11の制御領域（通常はセグメント電極110Sの形状に対応する領域）110P, 110Q, 110Rを構成し、図示二点鎖線で示すように液晶パネル14の制御領域（通常はセグメント電極140Sの形状に対応する領域）140P, 140Q, 140Rを構成することができる。ここで、制御領域110Pと制御領域140Pとは、相互に表示面10A上において平面的に重なり、制御領域140Pが平面上において制御領域110Pを包含した形状となっている。また、制御領域110Qと制御領域140Qとは、相互に表示面10A上において外縁の一部が相互に接触した位置関係に形成されている。さらに、制御領域110Rと制御領域140Rとは、相互にその一部が表示面10A上において平面的に重なるように構成されている。通常の制御領域の構成としては、このような特殊な関係のみが存在するわけではなく、液晶パネル11の制御領域と、液晶パネル14の制御領域とが相互に平面的に完全に一致するように重なっている場合や、相互に完全に重ならない場合なども存在する。しかし、以下の説明においては、本実施形態の特徴点を明らかにするために上記三つの制御領域間の関係について説明を行う。

【0072】図2は、表示面10A内に構成された、液晶パネル11及び液晶パネル14の双方の全ての制御領域がOFF状態になっている場合の反射モード（明所において反射光によって表示を行う場合）の状態を示すものである。ここで、表示面10Aには全面的に上記の表示態様Dcが表されている。

【0073】ここで、液晶パネル11の制御領域110P, 110Q, 110RをON状態とすると、図3に示すように、制御領域110P, 110Q, 110Rにおいて上記の表示態様Daが出現し、他の領域は表示態様Dcのままである。

【0074】次に、図2の状態から液晶パネル14の制御領域140P, 140Q, 140RをON状態とすると、図4に示すように、制御領域140P, 140Q, 140Rが表示態様Dbとなり、他の領域は表示態様D

cのままである。

【0075】さらに、図2の状態から液晶パネル11の制御領域110P、110Q、110R及び液晶パネル14の制御領域140P、140Q、140Rを共にON状態とすると、図5に示すように、制御領域110P、110Q、110R内は全て表示態様Daとなるが、制御領域140P、140Q、140Rのうち、制御領域110P、110Q、110Rと平面的に重なる部分は表示態様Daであり、制御領域140P、140Q、140Rのうち、制御領域110P、110Q、110Rと平面的に重ならない部分は表示態様Dbとなる。

【0076】従来の例えば一つの液晶パネルのみを用いた表示装置では、液晶パネルの制御領域間には電極パターンを相互に離反させるための所定の間隔が必要であり、異なる表示態様の領域を相互に接するように表現することはできない。特に、液晶パネルの各電極から引き出される配線が通過する部分においては、配線を通過させる間隔が必要となるため、制御領域間の間隔はさらに広がってしまう。

【0077】これに対して、本実施形態では、図9に示すように、2つの液晶パネル11、14を組み合わせていることによって、それぞれの制御領域110T、110U、110V、110Wと制御領域140T、140U、140V、140Wとを平面的に重ね合わせたり、接するように配置したりして、表示を形成することができる。例えば、制御領域110Tと制御領域140T、制御領域110Uと制御領域140U、制御領域110Vと制御領域140V、制御領域110Wと制御領域140Wとはそれぞれ少なくとも一部が平面的に重なり合い、また、制御領域110Uと制御領域140T、制御領域110Vと制御領域140Wとは平面的に境を接している。これは、少なくとも一方のセグメント電極110Sの間に配線110Xが配置されていても同様である。したがって、上記の表示態様間の関係を液晶パネルのような透過偏光軸可変手段の構造的な制約を受けることなく、自由に、且つ、効果的に構成することができる。

【0078】本実施形態において、カラーフィルタ17として全面的にグリーンの色調を有するフィルタを用いると、表示態様Daは銀ミラー（偏光フィルム13の反射光の色調）、表示態様Dbは白色の梨地（拡散フィルタ15を通して見た偏光フィルム16の反射光の色調）、表示態様Dcは緑色の梨地（拡散フィルタ15とカラーフィルタ17とを透過して見た偏光フィルム18の反射光の色調）となる。ここで、各表示態様Da、Db、Dcはそれぞれ光変調手段を変えることによって適宜に設定することができる。ただし、表示態様Dbは、表示態様Daを形成するための光変調手段の影響を受け、表示態様Dcは、表示態様Da及びDbを形成する

ための光変調手段の影響を受けるため、これらを考慮する必要がある。

【0079】また、上述のように、偏光フィルム13、16、18相互間の光透過軸の関係によっても表示態様Da、Db、Dcを変えることができる。例えば、上記実施形態においては偏光フィルム16の透過軸の方向である第4方向が偏光フィルム13の透過軸の方向である第2方向に対して直交する関係にあるが、偏光フィルム16のみを90度回転させた姿勢に配置することによって、第4方向を第2方向と平行に設定し、同時に、偏光フィルム18もまた90度回転させてその透過軸の方向である第6方向を新たな第4方向と直交させても3種の表示態様を実現することができる。この場合、上記と同じ光変調手段を設けた例では、表示態様Daは銀ミラー、表示態様Dbは緑色の梨地、表示態様Dcは白色の梨地となる。

【0080】また、上記実施形態において、拡散フィルム15及びカラーフィルタ17を排除し、その代わりに、偏光板12と偏光フィルム13との間、例えば液晶パネル11と偏光フィルム13との間に拡散フィルムを配置し、また、偏光フィルム16自体を黄色に染色し、さらに、偏光フィルム18自体を赤色に染色する。このようにすると、表示態様Daは白色の梨地、表示態様Dbは黄色の梨地、表示態様Dcは赤色の梨地となる。このように光変調手段の構成は適宜に設定できるが、表示態様Da、Db、Dcの順で色調を濃色にすることが表示態様の独立性を高めるために好ましい。さらに一般には、光変調手段の色調だけでなく、光透過率を高くし、或いは光散乱度を低減するなど、光変調度を表示面側ほど弱く、逆に表示面とは反対側の光変調手段であるほど光変調度を強くすることが好ましい。

【0081】なお、上記の表示態様の説明においては、いずれも質感や色調のみに関する表示態様を示してきたが、模様、イラスト、文字、数字、記号など、種々の表示態様を構成することができる。

【0082】上記の実施形態に拘わらず、偏光板12、液晶パネル11、偏光フィルム13、液晶パネル14の後に反射板、反射層、ハーフミラーなどの光反射手段を配置しただけの構成であっても、図9に示すような表示態様間の自由な関係を構成することができる。この場合、光反射手段として上記の偏光フィルム16のような偏光分離手段を用いてもよく、そのさらに背面側に別の光反射手段を配置してもよい。さらに、光反射手段として上記実施形態（偏光フィルム16、18）のように複数層の偏光フィルムを配置しても構わない。

【0083】上記の実施形態その他の構成を有する表示装置は、例えば電子時計（腕時計）、各種家電製品、情報処理機器などの各種の電子機器に適用することができるものである。

【0084】尚、本発明の表示装置は、上述の図示例に

のみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0085】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、前面側から光が第1偏光分離手段へ入射すると、上記の3つの光経路に沿って光が反射するため、第1透過偏光軸可変手段及び第2透過偏光軸可変手段において光の偏光軸の変化状態を制御領域毎に制御することによって、表示面の制御領域に対応する領域毎に、上記の3つの光経路に対応した3つの表示態様を形成することができる。したがって、2つの偏光軸可変手段によってそれぞれの制御領域毎に表示態様を少なくとも3態様に変化させることができるため、従来よりも表示面のデザインバリエーションが豊富になるとともに、第1透過偏光軸可変手段と第2透過偏光軸可変手段の制御領域の位置関係によって、個々の偏光軸可変手段によっては構造上形成できないほどの高品位の表示、例えば隣接する異なる表示態様の領域を相互に接するように表示することなどを容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る表示装置の実施形態の構成を模式的に示す概略構成図である。

【図2】同実施形態の表示面の状態を、2つの液晶パネルを共に全面的にOFF状態とした場合について示す説明図である。

【図3】同実施形態の表示面の状態を、一方の液晶パネルを部分的にON状態とした場合について示す説明図である。

【図4】同実施形態の表示面の状態を、他方の液晶パネルを部分的にON状態とした場合について示す説明図である。

【図5】同実施形態の表示面の状態を、2つの液晶パネルを共に部分的にON状態とした場合について示す説明図である。

【図6】液晶パネル11の構造を示す概略断面図である。

【図7】偏光フィルムの構造を示す概略説明図である。

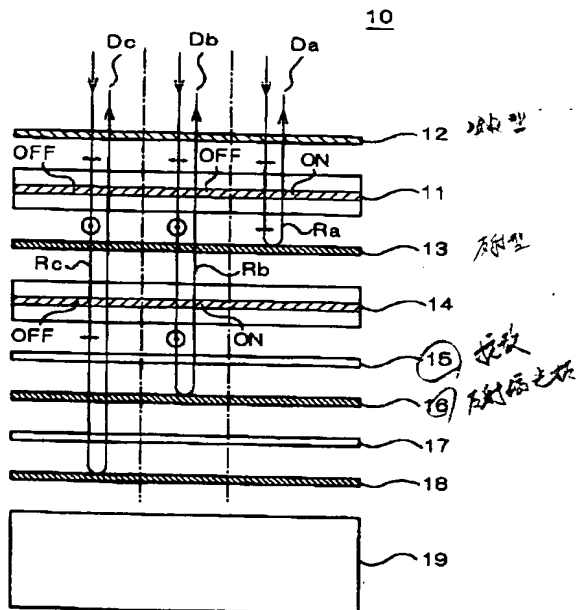
【図8】液晶パネル14の構造を示す概略断面図である。

【図9】2つの液晶パネルの制御領域（画素）の関係を示す説明図である。

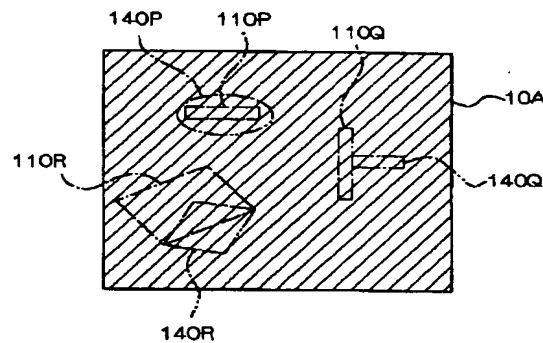
【符号の説明】

- 10 表示装置
- 11, 14 液晶パネル
- 12 偏光板
- 13, 16, 18 偏光フィルム
- 15 拡散フィルム
- 19 バックライト
- 110P, 110Q, 110R, 110T, 110U, 110V, 110W, 140P, 140Q, 140R, 140T, 140U, 140V, 140W 制御領域

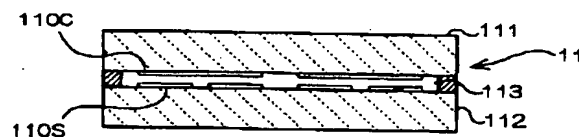
【図1】



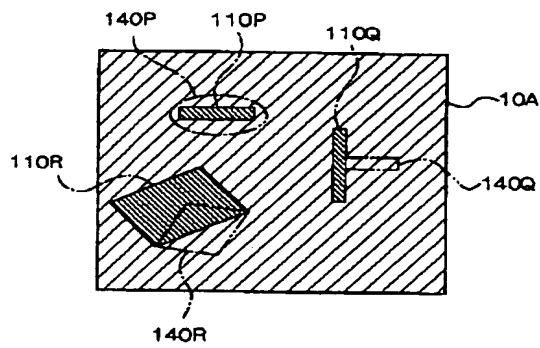
【図2】



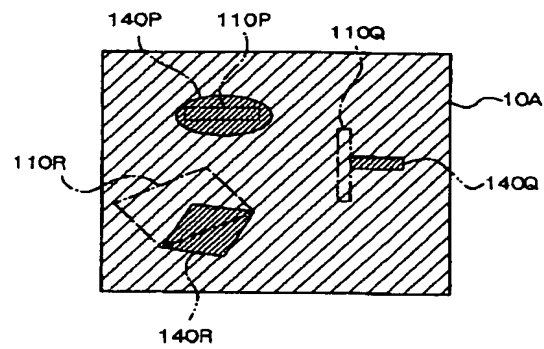
【図6】



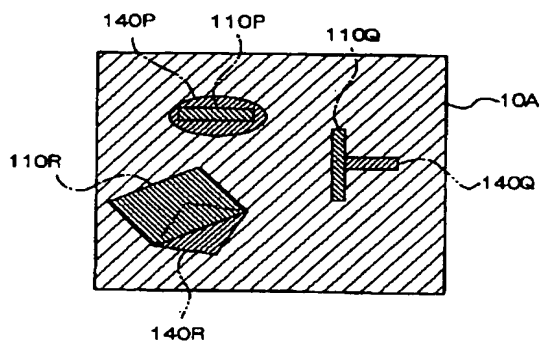
【図 3】



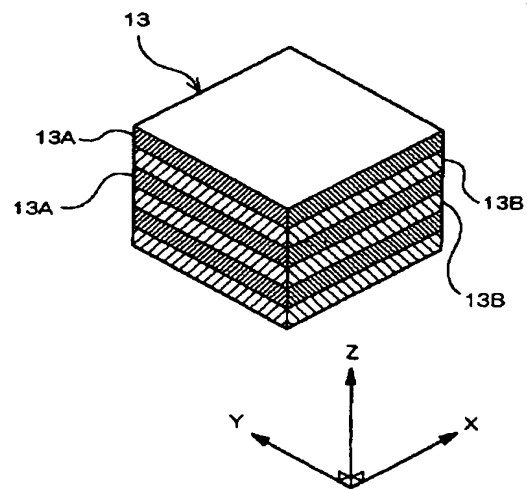
【図 4】



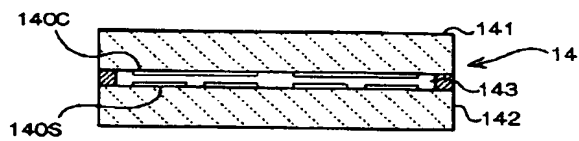
【図 5】



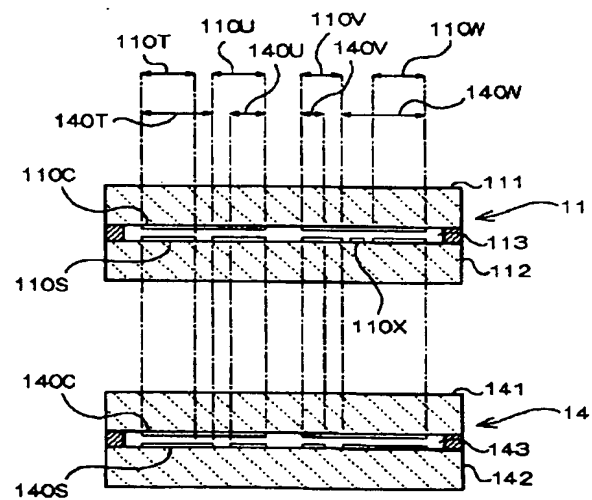
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

G 0 9 F 9/46

F I

G 0 9 F 9/46

テ-マ-ド (参考)

A

Fターム (参考) 2H049 BA02 BA05 BA07 BA43 BB03
 BB63 BC22
 2H089 HA21 QA16 RA05 TA12 TA15
 TA17 TA18
 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA15Z
 FA16Z FA23Z FA32Z FA44Z
 FB08 FC02 FD06 FD13 HA07
 KA01 LA15
 5C094 AA02 AA60 BA07 BA43 CA19
 CA24 DA03 DA11 DA13 EA05
 EB02 ED03 ED13 ED14
 5G435 AA00 BB12 BB15 BB16 CC09
 CC13 DD01 EE26 FF03 FF05
 FF06 FF08 GG08 GG09 GG12
 GG25 LL03 LL04 LL07 LL14